# Orientation des filles dans les filières du numérique formation PAF, Académie de Lille

Marie Guichard, professeur de mathématiques et d'informatique Maude Pupin, Professeure des univ en informatique, Univ Lille Mohamed Nassiri, professeur agrégé de mathématiques Philippe Marquet, maître de conférences en informatique, Univ Lille Patricia Everaere, maître de conférences en informatique, Univ Lille

19 avril 2024

### Section 1

Formation "Orientation des filles dans les filières du numérique"

# Programme de la journée

#### Matinée

- Genre et stéréotypes
- o Informatique, numérique et les métiers associés
- La place des femmes dans l'informatique
- Pourquoi est-ce un problème qu'il y ait peu de filles dans les filières du numérique ?

### Après-midi

- Jeu de cartes "Genres & inégalités"
- Propositions d'animations avec les élèves
- Échanges à propos de vos pratiques

### Sondage à propos des participant · es

- Quelle est votre discipline ?
- Qui est référent · e égalité filles/garçon dans son établissement ?
- Avez-vous des attentes particulières en venant à ce stage?

### Section 2

Genre et stéréotypes

Quel est votre avis sur les affirmations suivantes ?

• les filles/femmes s'occupent mieux des enfants

Quel est votre avis sur les affirmations suivantes ?

- les filles/femmes s'occupent mieux des enfants
- Les garçons sont plus sportifs que les filles

Quel est votre avis sur les affirmations suivantes ?

- les filles/femmes s'occupent mieux des enfants
- Les garçons sont plus sportifs que les filles
- Les hommes accordent plus d'importance que les femmes au montant de leur salaire.

### Genre ou sexe ? Définitions de l'OMS

- Le mot sexe se réfère aux caractéristiques biologiques et physiologiques qui différencient les hommes des femmes, comme les organes reproductifs, les chromosomes, les hormones, etc.
- Le mot genre sert à évoquer les rôles qui sont déterminés socialement, les comportements, les activités et les attributs qu'une société considère comme appropriés pour les hommes et les femmes.

 $Ref: \ https://www.coe.int/fr/web/gender-matters/sex-and-gender$ 

### Les stéréotypes et leurs dérives

- Un stéréotype est une image préconçue, une représentation simplifiée d'un individu ou d'un groupe humain. Il repose sur une croyance partagée relative aux attributs physiques, moraux et/ou comportementaux, censés caractériser ce ou ces individus. Le stéréotype remplit une fonction cognitive importante : face à l'abondance des informations qu'il reçoit, l'individu simplifie la réalité qui l'entoure, la catégorise et la classe.
- Un préjugé est une opinion préconçue portant sur un sujet, un objet, un individu ou un groupe d'individus. Il est forgé antérieurement à la connaissance réelle ou à l'expérimentation : il est donc construit à partir d'informations erronées et, souvent, à partir de stéréotypes.
- La discrimination est le traitement inégal et défavorable appliqué à certaines personnes en raison notamment, de leur origine, de leur nom, de leur sexe, de leur apparence physique ou de leur appartenance à un mouvement philosophique, syndical ou politique.

stéréotypes → préjugés → discriminations

### Les stéréotypes de genre

- Les stéréotypes de genre constituent un sérieux obstacle à la réalisation d'une véritable égalité entre les femmes et les hommes et favorisent la discrimination fondée sur le genre. Ce sont des idées préconçues qui assignent arbitrairement aux femmes et aux hommes des rôles déterminés et bornés par leur sexe.
- Exemples
  - ▶ **Stéréotype** : Les filles ne savent pas se repérer dans l'espace.
  - Préjugé : Donc, les filles ont des difficultés en mathématiques, particulièrement en géométrie.
  - ▶ **Discrimination** : Je ne vais pas recruter une fille en bureau d'études.
  - ► **Stéréotype** : Les garçons ne sont pas patients avec les enfants
  - ▶ Préjugé : Donc, les hommes ne sont pas de bons "nounou"
  - Discrimination : Je ne vais pas recruter un homme pour s'occuper d'enfants

### Section 3

Entre mythes et réalité

#### Le cerveau a-t'il un sexe ?

Le cerveau des femmes et des hommes fonctionnent de la même façon, les stéréotypes et leurs représentations influencent nos comportements.

Catherine Vidal

EN RÉSUMÉ: POUR RÉUSBIR EN MATHS IL FAUT SE DÉBARRASIER DES STÉRÉOTYPES QUI INDUISENT L'ÉCHEC.



Extrait de l'avventura, blog de Fiamma Luzzati

#### Le cerveau a-t'il un sexe ?

- Exercice de mémorisation proposé à des collégiens et collégiennes :
  - ▶ Une figure complexe doit être reproduite

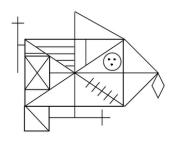


Figure Rey-Osterrieth

SI ON LE PRÉSENTE COMME UN TEST SCIENTIFIQUE, LES GARGONS L'EMPORTENT SUR LES FILLES. SI C'EST UNE ÉPREUVE DE DESSIN, CE JONT LES FILLES QU'I GAGNENT: ON L'A VÉRIFIÉ SUR DES CONTAINES DE COLLÉGIENS FRANÇAIS.



Extrait de l'avventura, blog de Fiamma Luzzati

Les choix d'orientation sont influencés par les stéréotypes liés aux métiers.

Françoise Vouillot

LA VÉRITÉ EST QUE DANS LES DOMAINES SCIENTIFIQUES LES FEMMES DIVENT <u>DOUBLEMENT</u> RÉUSSIR: ELLES ONT EN PLUS À SURMONTER LE PRÉJUSÉ QUÌ LES DONNE BATTUES D'AVANCE PAR LEURS CONCURRENTS MASQULINS.



Extrait de l'avventura, blog de Fiamma Luzzati

#### Taux de réussite au baccalauréat en 2018 (%)



Champ: France métropolitaine + DOM. Source - MEN. I-MESRI-DEPP

#### ▶ De nombreuses formations de l'enseignement supérieur sont peu mixtes

Part des femmes dans l'enseignement supérieur selon la formation ou le type d'institution en 2018 (%)



<sup>1.</sup> Données 2017-2018

Lecture : en 2018, les femmes représentent 69 % des inscrits à l'université en langues, lettres et sciences humaines,

Champ: France métropolitaine + DOM. Soume - MESRI-SIES

Ensemble des formations d'ingénieurs (universitaires ou non), y compris formations en partenariat.

### En occident, l'informatique est considérée comme un métier d'homme

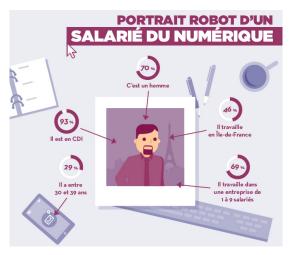
- Métier lié aux technologies
- Marché de l'emploi porteur et fortes rémunérations
- Geeks/nerds masculins très médiatisés

### En Malaisie, l'informatique est considérée comme un métier de femme

- Ne nécessite pas de condition physique particulière
- Ni dangereux, ni salissant
- Peut être fait de chez soi en gardant ses enfants ou ses parents

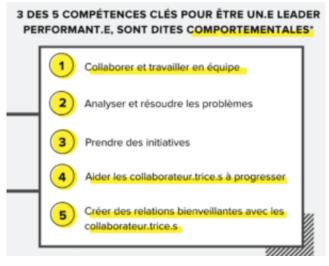
#### Les soins infirmiers, un métier de femme ?

- Travail manuel, port de charges lourdes
- Manipulation de produit dangereux, salissants
- Horaires chargés, travail de nuit et le week-end



Les stéréotypes rationalisent les faits

extrait d'une infographie de Pole Emploi, Fév 2019



Leadership et genre

extrait d'une infographie de Social Builder

### Section 4

Qu'est-ce que l'informatique ?

• L'informatique, c'est programmer

- L'informatique, c'est programmer
- L'informatique a toujours été masculine

- L'informatique, c'est programmer
- L'informatique a toujours été masculine
- L'informatique est un domaine qui recrute

- L'informatique, c'est programmer
- L'informatique a toujours été masculine
- L'informatique est un domaine qui recrute
- Le domaine de l'informatique a du mal à recruter

- L'informatique, c'est programmer
- L'informatique a toujours été masculine
- L'informatique est un domaine qui recrute
- Le domaine de l'informatique a du mal à recruter
- On travaille principalement de manière solitaire dans les métiers de l'informatique

- L'informatique, c'est programmer
- L'informatique a toujours été masculine
- L'informatique est un domaine qui recrute
- Le domaine de l'informatique a du mal à recruter
- On travaille principalement de manière solitaire dans les métiers de l'informatique
- Les données utilisées pour l'apprentissage en IA n'ont pas besoin d'être genrées

### Numérique, définition

Le numérique recouvre à la fois les sciences et technologies de l'information et de la communication (informatique, électronique, télécommunications). Le périmètre du numérique est donc plus large que celui de l'informatique. Le numérique modifie les activités humaines et sociales. Ainsi on parle de santé numérique, de commerce ou de média numériques pour qualifier des secteurs d'activité, modèles économiques ou outils du quotidien dans lesquels le numérique a été intégré et qu'il contribue à transformer.

Ref : https://talentsdunumerique.com/le-numerique

### PIX – un service public

#### Plateforme en ligne pix.fr

- évaluation et certification des compétences numériques
  - à titre individuel
  - professionnels de tous secteurs
- espace pour les établissements scolaires
  - parcours de tests définis par l'enseignant
  - certification des élèves fin cycle 4, fin de cycle terminal, etc.
- basé sur le CRCN Cadre de référence des compétences numériques
  - ▶ 5 domaines de 16 compétences numériques chacun
  - ▶ 8 niveaux (maîtrise progressive : élèves, étudiants, formation d'adultes)
- $\rightarrow$  Repères de progressivité de la maîtrise des compétences numériques, ÉduSCOL, 2020

https://eduscol.education.fr/721/cadre-de-reference-des-competences-numeriques

### Informatique

 L'informatique est la science et la technique de la représentation de l'information d'origine artificielle ou naturelle, ainsi que des processus algorithmiques de collecte, stockage, analyse, transformation, communication et exploitation de cette information, exprimés dans des langages formels ou des langues naturelles et effectués par des machines ou des êtres humains, seuls ou collectivement.

Ref : « Informatique — quèsaco ? », décembre 2015

Société informatique de France dans le blog binaire, Le Monde

- L'informatique est structurée par quatre concepts
  - ► algorithme, machine, langage et information

### Pensée informatique

• Compétences ou "techniques" mises en œuvre pour (faire) résoudre des problèmes à des ordinateurs

Refs: Seymour Papert (1980), Jeannette Wing (2006)

• Compétences utiles dans d'autres domaines

### À retenir

### Numérique et informatique

Deux termes distincts, à distinguer

### Numérique

Multiples dimensions

#### Informatique

- Science
- Discipline
- Pensée informatique

### Section 5

Les métiers de l'informatique et du numérique

#### De la créativité et du relationnel

### Coder/programmer est une activité créative

- o Différentes solutions pour un même problème
- Chaque développeur ou développeuse a son propre style
- Créer un programme est une activité intellectuelle

### Programmer nécessite de communiquer

- Un programme répond à un besoin
- Il faut comprendre les utilisateurs pour développer un bon logiciel
- Développer un logiciel se fait souvent en équipe

### L'informatique, une grande variété de métiers

- Développeuse, architecte métier, ingénieure système, cheffe de projet, etc.
- Les métiers et l'emploi dans l'informatique et les réseaux
  - https://www.onisep.fr/Decouvrir-les-metiers/Des-metiers-parsecteur/Informatique-et-reseaux/Les-metiers-et-l-emploi-dans-linformatique-et-les-reseaux
- Les métiers des mathématiques, de la statistique et de l'informatique
  - https://www.onisep.fr/Publications/Zoom/Les-metiers-desmathematiques-de-la-statistique-et-de-l-informatique
- Des débouchés pour toutes et tous
  - https://talentsdunumerique.com/le-numerique/metiers-avenir
- Des vidéos sur les métiers et l'orientation
  - ► []https://talentsdunumerique.com/orientation-numerique-media](https://talentsdunumerique.com/orientation-numerique-media)
- Des vidéos d'informaticiennes
  - https://femmes-numerique.fr/toutes-les-videos-temoignages/

### Section 6

La place des femmes dans le numérique

#### Le monde du travail



**DE SALARIEES DANS NUMERIQUE EN 2017** 





LA PART DES FEMMES DANS LES METIERS INFRASTRUCTURES ET RESEAUX

SOURCE: INSEE RESCENCEMENT 2017



**17%** 

LA PART DES FEMMES DANS LES METIERS DE LA PROGRAMMATION FT DIJ DEVELOPPEMENT

SOURCE: INSEE RESCENCEMENT 2017



24%

LA PART DES FEMMES DANS LES METIERS DU L'EXPERTISE ET DU CONSEIL NUMÉRIQUE

SOURCE: INSEE RESCENCEMENT 2017



LA PART DES FEMMES DANS LES METIERS DE L'ANALYSE DES DONNEES ET DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

SOURCE: INSEE RESCENCEMENT 2017



232 000

**EMPLOIS SERONT CRÉÉS DANS** LE NUMÉRIQUE ENTRE 2017 ET 2027 DANS LES ESN\* ET LES ITC\* Les Entreprises de Service du Numérique et les Sociétés d'Ingénierie et de Conseil en Technologies représentent 41% des emplois dans le

SOURCE : OPIEC- SYNTHEC

PLUS DE FEMMES DANS LE NUMÉRIQUE C'EST

**DONNER AUX FEMMES LE POUVOIR D'AGIR** SUR LES MUTATIONS DU XXI ème SIÈCLE

29 / 50

# Les études supérieures



D'ETUDIANTES DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR EN 2019-2020 LES CHOIX DES ETUDIANTES DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

> FEMMES NUMÉRIQUE



LA PART DES ETUDIANTES DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR\* EN INFORMATIQUE ET

MATHEMATIQUES (chiffre identique depuis 2003)

Dans les établissements sous tutelle du MESRI

SOURCE : MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

26 %
DES ELEVES ADMIS EN PREPA
SCIENTIFIQUE\* SONT DES FILLES

\* MPSI, PCSI, PTSI et TSI

SOURCE: PARCOUS SUP



28,1%
DES ELEVES ADMIS EN ECOLE

D'INGENIEUR SONT DES FEMMES

SOURCE : MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR



6,5%

DES FILLES EN ECOLE D'INGENIEUR CHOISISSENT LA SPECIALITE « INFORMATIQUE ET SCIENCE INFORMATIQUE »

SOURCE : MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR



9 %
LA PART DES ETUDIANTES DANS

LES FILIERES PRO\* EN SPECIALITE INFORMATIQUE

\* IUT et licence professionnelle

SOURCE : MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

PLUS DE FEMMES DANS LE NUMÉRIQUE C'EST

DONNER ENVIE AUX ETUDIANTES S'ENGAGER DANS UNE SPECIALITE QUI VA TRANSFORMER NOS VIES

# Le lycée



### L'ORIENTATION **DES FILLES EN LYCEE**

FEMMES



DES FILLES EN 1ERE GÉNÉRALE ONT CHOISI LA SPÉCIALITÉ **NUMÉRIQUE ET SCIENCES INFORMATIQUES (NSI)** (+0.3% vs 2019)

SOURCE - MENI-DEPP



DES FEFECTIES EN SPECIALITE **NUMERIQUE ET SCIENCES INFORMATIQUES EN 1ERE GENERALE SONT DES FILLES** (+0.5% vs 2019)

SOURCE: MENJ-DEPP



DES FILLES ABANDONNENT LA **FILIERE NSI ENTRE LA 1ERE ET LA TERMINALE** 

(VS 54% des garcons)

SOURCE: MENJ-DEPP

#### PLUS DE FEMMES DANS LE NUMÉRIQUE C'EST

**VAINCRE LES** STEREOTYPES QUI **PESENT SUR** L'ORIENTATION DES **FILLES TOUT AU LONG DE LEUR SCOLARITE** 

# Évolution, historique

## Femmes et informatique, une longue histoire

Petit florilège historique pour re(?)découvrir des femmes qui ont fait l'informatique

- Ada LOVELACE (1815-1852)
  - ▶ Première informaticien · ne et conceptrice de la programmation
- Grace HOPPER (1906-1992)
  - ▶ Pionnière des langages informatiques avec la création des compilateurs
- Frances ALLEN (1932-2020)
  - Première femme récipiendaire du prix Turing (Nobel) pour ses contributions sur l'optimisation des compilateurs
- Margaret HAMILTON (1936-...)
  - ► Cheffe du projet du logiciel de pilotage de la mission spatiale d'Apollo

# Que s'est-il passé ?

- Seconde guerre mondiale
  - ► FNIAC six
- Années 60
  - Calculatrices de la NASA
  - ► Film : les figures de l'ombre
- Années 70
  - ▶ ordi = gestion information
  - ▶ Donc métiers du tertiaire traditionnellement plus féminisés que l'industrie
- Années 80
  - ► Arrivée des micro-ordinateur dans les foyers
  - Les premiers équipés sont les garçons et adolescents
- Les hommes s'emparent de l'informatique

# Contre-exemples

- Algérie
  - ▶ Plus fort taux de femmes ingénieures au monde
  - Rapport de l'UNESCO intitulé « La course contre la montre pour un développement plus intelligent », publié, jeudi 11 février 2021, à l'occasion de la Journée internationale des femmes et des filles de science.
- Proportion de femmes parmi les diplômées en ingénierie
  - ► Algérie (48,5%), le Maroc (42,2%), Oman (43,2%), la Syrie (43,9%) et la Tunisie (44,2%)
- Dans ces pays, l'informatique est considérée comme un métier de femme
  - Ne nécessite pas de condition physique particulière
  - ► Ni dangereux, ni salissant
  - ▶ Peut être fait de chez soi en gardant ses enfants ou ses parents

# Causes : une spirale négative

- Stéréotype : informaticien = homme blanc, à lunettes = geek
- L'informatique est associée aux sciences (math) et à la technologie qui sont associées aux hommes
- L'informatique est un domaine lucratif et de pouvoir qui attire donc les hommes
- D'où la menace de stéréotype
  - ▶ Effet d'un stéréotype ou préjugé sur une personne appartenant à un groupe visé par ce préjugé : dans une situation où il s'applique, où il risquerait de se manifester, cette personne se sent jugée et éprouve des sentiments d'anxiété ou d'insécurité. Cela risque alors d'affecter ses performances. Ainsi, les femmes ne se sentent que trop souvent peu légitimes en informatique, ce qui ne les poussent pas à se diriger vers ce domaine.
- D'où la censure sociale [^Clémence Perronnet]
  - ▶ Les domaines excluent
  - ▶ Il existe un rapport social défavorable au groupe dominé

# [^Clémence Perronnet]:

https://academia.hypotheses.org/tag/censure-sociale

Causes: l'effet Matilda

L'effet Matilda est le déni ou la minimisation récurrente et systémique de la contribution des femmes scientifiques à la recherche, dont le travail est souvent attribué à leurs collègues masculins.

Par exemple, Grace Hopper (1906-1992), travaille pendant la Seconde Guerre mondiale sur un compilateur pour le Harvard Mark I, ordinateur dont l'architecture matérielle a été définie par John von Neumann. C'est pourtant lui qui est présenté comme l'initiateur de l'un des premiers programmes exécutés par la machine.

Cela induit une invisibilisation des femmes en situation de réussite dans le domaine scientifique et contribue au fait que les femmes ne peuvent se reconnaître dans des rôles modèles.

# Conséquences

### Constat = faible proportion de femmes

- Dans les métiers du numérique
- Dans les formations au numérique
- & une évolution historique défavorable

## Conséquences multiples

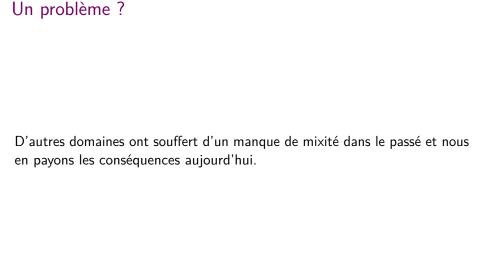
- Difficulté à infléchir la tendance
- Difficulté de recrutement dans le domaine du numérique
- Équipes non-représentatives
- Biais dans les algorithmes
- Biais des apprentissages en IA

### Difficulté à infléchir la tendance

### Comme peu de filles

- Cela n'attire pas les filles
  - Les filles intègrent le « fait » que ce n'est pas pour elles
- Peut être repoussoir
  - seule fille dans une classe d'informatique. . .





### La recherche médicale

#### Santé des femmes france inter

- Mauvaises connaissances des symptômes liés à la spécificité du corps de la femme: risque cardio-vasculaire.
- Endométriose
- Mauvaise détection de l'autisme chez les femmes.
- Conséquences: Les femmes vivent certes plus longtemps que les hommes, mais en moins bonne santé -> coût pour la société.

### L'urbanisme

#### des villes viriles

L'architecture des villes a été pensée par des hommes valides.

### Conséquences:

- difficultés à se déplacer pour les personnes en situation de handicap, pour les poussettes.
- infrastructures sportives pensées pour les garçons.
- les noms des rues sont à 80% masculines.

### L'histoire

Les femmes à travers l'Histoire : de l'invisibilisation à la lumière | TV5MONDE - Informations

L'histoire n'a été écrite que par les hommes.

- invisibilisation des femmes et de leur rôle de la société.
- méconnaissance de faits historiques.

# Et dans le monde de l'entreprise?

Il semblerait que la mixité (de genres ,d'âge) favorise la productivité dans le monde de l'entreprise.

- mixité et productivité
- mixité et productivité\_2

## Le numérique un domaine en tension

## Perspectives d'emploi dans le numérique

 $115\ 000$  postes supplémentaires chez les ingénieurs de l'informatique d'ici à 2030

Ref: https://www.strategie.gouv.fr/publications/metiers-2030 repris dans https://www.aefinfo.fr/depeche/669250 et dans https://www.lesnumeriques.com/pro/le-chiffre-du-jour-115-000-postes-supplementaires-chez-les-ingenieurs-de-l-informatique-d-ici-a-2030-

n178275.html

# Augmenter le vivier

- Les entreprises du numérique sont parmi les moins paritaires, mais le manque de main-d'œuvre les pousse à favoriser la mixité hommes-femmes.
- Les raisons de prendre le taureau par les cornes sont avant tout économiques. La pénurie de compétences ne permet pas de laisser la moitié des forces disponibles sur le bas-côté.
  - https://www.lemonde.fr/societe/article/2018/11/12/le-secteur-desnouvelles-technologies-en-quete-de-femmes\_5382305\_3224.html
- Si le secteur recrute, cela fait déjà plusieurs années qu'il souffre d'un manque important de candidats. Nous assistons en effet à une pénurie de talents, encore plus du côté des femmes.
  - ► https://www.journaldunet.com/management/emploi-cadres/1496363-le-role-capital-des-femmes-dans-l-avenir-de-la-cybersecurite/

Section 7

Remèdes

# La pédagogie de l'égalité



tps://interstices.info/appliquer-une-pedagogie-de-legalite-dans-les-enseignements-dinformatiq

Section 8

Remèdes

### Remèdes

## Actions du programme informatique au féminin, Univ Lille

- https://femmes-informatique.univ-lille.fr/
- Sensibilisation des étudiants et étudiantes aux biais de genre
- Formation des étudiants au management inclusif
- Rendez-vous entre étudiantes
- Speed-mentorat (discussion de 30 min avec des professionnels)
- Actions de médiation en informatique auprès des plus jeunes
  - L décodent l'Ovenir, stages collectifs d'observation du monde pro
  - https://wikis.univ-lille.fr/chticode/wiki/infogirl/accueil
- 7 juin : journée NSI (pour le numérique en général)
  - https://journee-nsi.fr/

# Les actions en région

- Numériqu'elles
  - CORIF https://www.corif.fr/
- Wi-Filles
  - ► FACE-MEL http://www.face-mel.fr/
- Les Fourmies.

# Les étapes pour aboutir à une meilleure parité

### Mesurer

Prendre conscience des inégalités

## Expliquer

- Déterminer les causes des inégalités
- Comment en est-on arrivé là ?
- Pourquoi faut-il plus de femmes en informatique ?

### Agir

- Avoir un comportement respectueux envers tous et toutes
- Ne pas seulement viser l'égalité des chances, mais casser les barrières qui freinent l'insertion de toutes et tous dans les métiers de l'informatique